



# СТОЙКОСТЬ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ К РАЗЛИЧНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Константин Байков

Заведующий производственной лабораторией

Владислав Левицкий

Заведующий исследовательской лабораторией, к.х.н.



# Понятие стойкости лакокрасочных материалов

- Стойкость полиграфических красок и лаков является комплексной характеристикой
- Различают:
  - **Светостойкость** (изменение цвета пигмента под воздействием солнечного, дневного света, ультрафиолета).
  - **Химическую стойкость** (изменение цвета пигмента под воздействием химических компонентов, содержащихся в материале для последующего нанесения).
  - **Стойкость к послепечатной отделке.**
  - **Механическую стойкость.**
  - **Термостойкость.**
- Основные компоненты красок - пигмент и связующее. Стойкость красок определяется в первую очередь стойкостью пигмента
- Стойкость лаков и связующего определяется химической природой пленкообразователей

# Стойкость красочного покрытия

Светостойкость и химическая стойкость красок определяется стойкостью пигмента, которая зависит от его химической природы

## Неорганические пигменты:

- Технический углерод, диоксид титана - являются стойкими

## Металлизованные пигменты:

- Обладают низкой химстойкостью

## Органические пигменты обладают различной стойкостью:

- органические нерастворимые окрашенные соединения
- на основе солей металлов

Стойкость к послепечатной отделке определяется в первую очередь химстойкостью пигмента

*Стойкость не зависит от способа нанесения краски.  
Различным воздействиям подвержены пигменты всех типов красок:  
масляный и УФ-офсет, УФ-флексграфия, трафарет...*

## Светостойкость красок

- Под воздействием источников света краски постепенно теряют свой исходный цвет - «выгорают».
- **Светостойкость** - способность краски сохранять цветовые характеристики под воздействием света с течением времени .
- **Светостойкость краски** определяется в первую очередь стойкостью пигмента и, в некоторой степени, стойкостью связующего.
- **Светостойкость связующего** определяется химической природой пленкообразователей, которые под воздействием света склонны к пожелтению за счет фотодеструкции.
- В красках пожелтение связующего обычно нивелируется пигментом. Для пастельных цветов пожелтение связующего может иметь значение.

# Светостойкость красок

## Другие факторы, влияющие на светостойкость:

- **Источник света:** солнце или лампы.
- **Интенсивность света:** время года, мощность лампы и т.п.
- **Толщина слоя краски** (чем меньше слой, тем ниже светостойкость).
- **Прозрачность краски** (чем прозрачнее краска, тем ниже светостойкость).
- **Пигментация краски** (чем меньше пигментация, тем ниже светостойкость).
- **Послепечатная обработка** (наличие лакирования или ламинации не повышает светостойкость).

## Шкала Blue Wool по стандарту ISO 2835

ЗНАЧЕНИЕ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ
 1	1-2 дня
 2	4-7 дней
 3	2 недели
 4	1 месяц
 5	2-3 месяца
 6	3-6 месяцев
 7	7-12 месяцев
 8	2 года

# Химическая стойкость красок

Для большинства красок производители обычно указывают стойкости красок к различным агентам:

- *Спиртостойкость* ISO 2836 ISO 2837 DIN 16524
- *Щёлочестойкость* ISO 2836 ISO 2838 DIN 16524
- *Стойкость к растворителям* ISO 2836 ISO 2837 DIN 16524

*Спиртостойкость, щёлочестойкость и стойкость к растворителям* важны для последующей отделки лаками (нитролаками, акриловыми и УФ лаками), а также для ламинирования, каширования, тиснения.

*Щёлочестойкость* важна при изготовлении продукции контактирующей с моющими средствами (этикетки, картонные коробки и т.п.) или определенными щелочными клеями (этикетки, постеры, кашированные коробки и т.п.)

# Химическая стойкость красок

Для некоторых серий красок могут дополнительно указывать другие виды химической стойкости:

- К мылу ISO 2839
- К моющим средствам ISO 2840
- К пищевым маслам и жиру ISO 2842
- К воскам и парафинам ISO 2843
- К воде
- К уксусной кислоте



# Стойкость красочного покрытия

Значения стойкости приводятся в технических листах и иных документах на основе данных от производителей пигментов.

- ✓ **Стойкости указаны для полного тона!**
- ✓ **Информация указывается производителем достоверно, она основана на текущем опыте работы, но не должна заменять проверочных испытаний в реальных условиях и реальных основах перед промышленным тиражом.**

Производитель оставляет за собой право изменить состав своей продукции и технические паспорта.

## Другие виды стойкости красок

### Механическая стойкость:

- К скотчу
- К царапанию ногтем
- К истиранию
- К смятию и фальцовке

### Термическая стойкость:

- К горячему тиснению
- К прямой термопечати на термобумаге
- К стерилизации
- К запечатке на лазерном принтере
- К термоусадке

## Стойкость триадных офсетных красок

	ЦВЕТ	СВЕТО-СТОЙКОСТЬ	Спирт	Нитро (Solvent)	Щелочь
	Желтый	5	+	+	+
	Желтый стойкий	6	+	+	+
	Пурпурный	5	+	+	-
	Пурпурный стойкий	6-7	+	+	+
	Голубой	8	+	+	+
	Черный	8	-	-	+



**Стойкие триадные краски дороже примерно на 50%**

**Выбор стойких/нестойких красок зависит от вида печатных и отделочных работ.**

**Ответственность за использование красок правильной стойкости лежит на типографии!!!**

## Базовые и стойкие цвета Pantone

ЦВЕТ	СВЕТО-СТОЙКОСТЬ	СПИРТ	НИТРО (Solvent)	ЩЁЛОЧЬ
PANTONE Yellow	5	+	+	+
PANTONE Yellow светостойкий	6	+	+	+
PANTONE Yellow 012	5	+	+	+
PANTONE Orange 021	5	+	+	+
PANTONE Orange 021 светостойкий	6	+	+	+
PANTONE Bright Red	5	+	-	+
Теплый Красный	3	+	+	-
Теплый красный стойкий	5-6	+	+	+
Красный 032	6-7	+	+	+

**Выбор стойких/нестойких красок зависит от вида печатных и отделочных работ.**

**Ответственность за использование красок  
правильной стойкости лежит на типографии!!!**

## Базовые и стойкие цвета Pantone

	ЦВЕТ	СВЕТО-СТОЙКОСТЬ	СПИРТ	НИТРО (Solvent)	ЩЁЛОЧЬ
	PANTONE Rubine Red	5	+	+	-
	PANTONE Rubine Red стойкий	6	+	+	+
	PANTONE Rhodamine Red	4	-	-	-
	PANTONE Rhodamine Red стойкий	6-7	+	+	+
	PANTONE Pink	6	+	+	+
	PANTONE Purple	4	-	-	-
	PANTONE Purple стойкий	6-7	+	+	+
	PANTONE Medium Purple	7-8	+	+	+
	PANTONE Violet	4	-	-	-
	PANTONE Violet стойкий	7-8	+	+	+

**Выбор стойких/нестойких красок зависит от вида печатных и отделочных работ.**

**Ответственность за использование красок  
правильной стойкости лежит на типографии!!!**

## Базовые и стойкие цвета Pantone

ЦВЕТ	СВЕТО-СТОЙКОСТЬ	СПИРТ	НИТРО (Solvent)	ЩЕЛОЧЬ
PANTONE Blue 072	4	-	-	-
PANTONE Blue 072 стойкий	7-8	+	+	+
PANTONE Dark Blue	7-8	+	+	+
PANTONE Reflex Blue	3	-	-	-
PANTONE Reflex Blue стойкий	7-8	+	+	+
PANTONE Process Blue	8	+	+	+
PANTONE Green	8	+	+	+
PANTONE Black	8	+	+	+

**Выбор стойких/нестойких красок зависит от вида печатных и отделочных работ.**

**Ответственность за использование красок  
правильной стойкости лежит на типографии!!!**

# Базовые и стойкие цвета Pantone

Стандартные комплексные нестойкие пигменты (типа Fanal, PMTA) часто используются в красках для полиграфии, так как дают высокую чистоту цвета и интенсивность.

Наиболее распространённые примеры из веера Pantone®: **Warm red, Родаминовый, Пурпурный, Фиолетовый, Синий Рефлекс, Синий 072** и большинство флюоресцентных.

Нестойкие пигменты крайне подвержены воздействию:

высокой температуры,  
ультрафиолетового излучения,  
химических компонентов,

входящих в состав лаков:

водно-дисперсионных,  
УФ-отверждения,  
на основе органических растворителей,  
клеев для каширования и ламинирования.

**Это может спровоцировать обесцвечивание красочного пигмента (выцветание печатного оттиска)!**

Производители предлагают использовать имитации этих цветов с улучшенной стойкостью, но при этом возможна потеря чистоты цвета и интенсивности.

Для флюоресцентных цветов такой имитации не существует.

# Особенности использования флюоресцентных красок

**Флюоресцентные краски** начинают выцветать даже при небольшом облучении дневным светом

**Флюоресцентные краски** могут менять цвет под воздействием УФ-света даже в процессе УФ-отверждения на печатной машине

**Флюоресцентные краски** будут выцветать после проведения отделочных операций: лакирование водно-дисперсионными, УФ-отверждения, сольвентными лаками, ламинирования, тиснения, каширования.





# Особенности использования металлизированных красок

Для металлизированных красок характерна **низкая спиртостойкость и щелочестойкость**. Светостойкость и устойчивость к нанесению лака зависят от конкретного цвета.

Для лакирования **металлизированных масляных офсетных красок** рекомендуем использовать масляный лак.

Возможно лакирование воднодисперсионным лаком, но непосредственное покрытие УФ-лаком или ламинирование запрещено.

Использовать УФ-лак или ламинирование можно только после нанесения водного грунта, проведя предварительные испытания.

В любом случае, металлический эффект всегда будет меньше при использовании лака или ламинирования.





- ! Стойкость смешевой краски определяется значением наименее стойкого компонента

### Светостойкость пастельных цветов:

- ! Добавление 50% белой или прозрачной красок снижает светостойкость на одну единицу
- ! Добавление 80% белой или прозрачной красок снижает светостойкость на две единицы





## ТЕХЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОДБОРА ЦВЕТА И ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРАСКИ

Контактная информация заказчика: \_\_\_\_\_

Желаемая дата выполнения заказа: \_\_\_\_\_

	Наименование	Тип краски *	Кол-во (кг)	Нужен пробный оттиск	Запечатываемый материал	Лакирование/ ламинирование/ каширование и др.**
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Дополнения к заказу \_\_\_\_\_

### \* Тип краски:

- 1 – офсетная масляная листовая
- 2 – офсетная масляная листовая фоллиевая
- 3 – офсетная масляная листовая без запаха, с низкой миграцией
- 4 – офсетная УФ отверждения универсальная
- 5 – офсетная УФ отверждения для пластика
- 6 – УФ ФЛЕКСО

\*\* Не все офсетные масляные смесевые краски обладают необходимой стойкостью для некоторых видов последовательной отделки. Не рекомендуется лакирование воднодисперсионным, УФ, органическим лаками, ламинирование пленкой, каширование, холодное и горячее тиснение по масляным офсетным краскам на основе следующих стойких пигментов: Гельмий красный, Водомасляный, Пурпурный, Фиолетовый, Сильный Рефлекс, Сильный 072. В этом случае необходимо использовать специальные стойкие цвета.

Также не рекомендуется использование перечисленных способов отделки при печати красками серии Fluorstat, так как флюоресцентные пигменты по своей природе обладают низкой свето- и химической стойкостью.

Если вы предпочитаете использовать краску на основе стойких компонентов, укажите это дополнительно. Ответственность за выбор красок необходимой свето- и химической стойкости несёт типография.

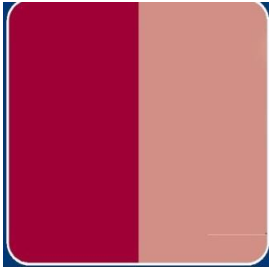
Для лакирования металлизированных масляных офсетных красок рекомендуем использовать масляный лак. Возможно лакирование воднодисперсионным лаком после предварительных испытаний. Следует помнить, что эти краски не предназначены для непосредственного покрытия УФ-лаком или ламинирования. Использовать УФ-лак или ламинирование можно только после нанесения водного грунта, проведя предварительные испытания. В любом случае, металлический эффект всегда будет меньше при использовании лака или ламинирования.

**ПОЛНОСТЬЮ ЗАПОЛНЕННАЯ ЗАЯВКА  
ПОМОЖЕТ ИЗБЕЖАТЬ ПРОБЛЕМ ПРИ ПЕЧАТИ!**

## Особенности использования смесевых красок

- ! При заполнении заявки на смесевые краски необходимо указывать вариант послепечатной отделки и другие особенности производства и использования продукции.
- ! Применение исключительно стойких цветов *уменьшает цветовой охват* из-за ограниченного набора пигментов.
- ! Применение стойких компонентов может вызывать небольшие цветовые различия или *эффект метамеризма*.
- ! Стойкие цвета часто *более «грязные»*.
- ! У стойких цветов интенсивность цвета может быть ниже, что *увеличивает расход краски*.
- ! **Стойкость печатного оттиска не может превышать значения стойкости *наименее стойкой краски*.**

# «Музей дефектов» – Изменение цвета краски



## Симптомы:

После лакирования УФ или ВД лаком наблюдается изменение интенсивности цвета, сдвиг оттенка или разнотон. Изменение может занимать по времени от суток до нескольких недель.

<b>Предполагаемые причины:</b>	<b>Рекомендуемые решения:</b>
Для печати тиража использована краска с нестойкими пигментами	Обычные масляные краски на основе пигментов Blue Reflex, Blue 072, Rhodamine, Purple, Violet и иногда Warm Red будут реагировать с УФ и ВД лаками. Используйте краски, сформулированные на стойких пигментах.
Проблема наблюдается под ВД лаком при недостаточном обдуве воздухом листа на выходе из печатной машины при печати	Проверьте работу воздушного ножа, чтобы убедиться в правильном движении воздуха, которое помогает высыханию водного лака. Если водный лак высыхает медленно, содержащийся в нём амин дольше воздействует на пигмент краски, вызывая изменение цвета.
Влияние амина, содержащегося в водном лаке	Амин, содержащийся в формуле ВД лака, может вызывать изменение цвета пигмента. Это причину трудно детектировать при печати. Следует сохранить печатный образец для дальнейшего исследования в лаборатории.

## Выбор красок на стойких пигментах

- ! **Агрессивные компоненты** – даже слабые щелочи и растворители разрушают некоторые пигменты
- ! **Влажность** – может ухудшать стойкость пигментов и ускоряет фотодеструкцию
- ! **Загрязнение воздуха** – некоторые загрязняющие вещества способствуют разрушению пигментов, например, оксиды азота

Выбор стойких/нестойких красок зависит от вида печатных и отделочных работ.

Ответственность за использование красок  
правильной стойкости лежит на типографии!!!

**Краски на стойких пигментах необходимо выбирать в случае :**

- *Последующего лакирования воднодисперсионным лаком;*
- *Последующего лакирования лаком УФ-отверждения;*
- *Последующего лакирования лаком на основе органических растворителей;*
- *Последующего горячего тиснения фольгой;*
- *Последующего ламинирования;*
- *Последующего каширования.*

**Выбор стойких/нестойких красок зависит от вида печатных и отделочных работ.**

**Ответственность за использование красок  
правильной стойкости лежит на типографии!!!**

## Ограничение ответственности

- ! Все параметры стойкости стандартных материалов указаны для использования отпечатанной ими полиграфической продукции *внутри помещений*.
- ! Для использования в уличных условиях следует выбирать специальные материалы и технологии.
- ! Поставщик не несёт ответственности за финансовые потери в процессе печати тиражей, *в случае использования покупателями красок с нестойкими пигментами без учёта указанных рисков*.

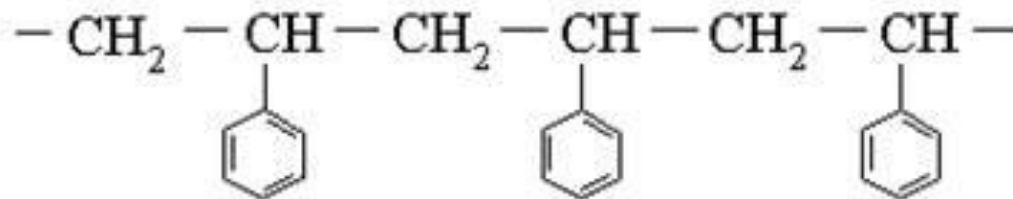
**Выбор стойких/нестойких красок зависит от вида печатных и отделочных работ.**

**Ответственность за использование красок  
правильной стойкости лежит на типографии!!!**



## Светостойкость лаковой плёнки

- Все пленкообразователи под воздействием света **СКЛОННЫ К пожелтению** за счет фотодеструкции.
- Группы, поглощающие УФ-свет, в составе пленкообразователя значительно **ускоряют фотодеструкцию**.
- Использование светостабилизаторов значительно повышает стабильность полимера.



## Светостойкость масляных лаков

- ! **Масляные лаки содержат значительное количество ароматических групп в составе пленкообразователей. Не рекомендуется применение масляных лаков в случае воздействия солнечного света на печатную продукцию.**
- ! **Декоративные и защитные свойства лаковой пленки масляных лаков оставляет желать лучшего.**



## Светостойкость воднодисперсионных лаков

- ! Стандартные водные лаки содержат в своем составе сополимеры стирола. Сополимеры стирола **склонны к быстрому пожелтению** под воздействием УФ-света.
- ! Водные лаки без содержания сополимеров стирола рекомендуются в случае необходимости повышения светостойкости, однако, также могут пожелтеть со временем.
- ! Стоимость полимеров без стирола в 1,5-2 раза выше сополимеров стирола.
- ! В водные лаки возможно добавление светостабилизаторов.

# Светостойкость лаков УФ-отверждения

- ! Стандартные УФ-лаки содержат в своем составе ароматические группы.
- ! УФ-лаки склонны к быстрому пожелтению под воздействием УФ-света.
- ! УФ-лаки на основе алифатических полиуретанов и специальных фотоинициаторов рекомендуются для продукции с низким пожелтением.
- ! Стоимость специального сырья в 2-3 раза дороже стандартного.
- ! В УФ-лаки невозможно добавление светостабилизаторов.



## Другие виды стойкости лаков. Защитные свойства лаков.

Стойкость лаков к различным воздействиям рассматривается вместе с их *протекторными* свойствами, т.е. способностью лаковой пленки защищать лежащую под ней краску от этих воздействий.

Важные для полиграфической продукции виды агрессивных воздействий:

- *Дневной свет*
- *Влажность*
- *Агрессивные жидкости*
- *Механические воздействия – истирание, царапание и т.п.*
- *Высокие и низкие температуры*

Возможны комбинации этих воздействий, например, мокрое истирание, стерилизация горячим паром, циклы заморозки и разморозки и т.д.

# Стойкость и защитные свойства полиграфических лаков

**СТОЙКОСТЬ И ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ЛАКОВ СИЛЬНО ЗАВИСЯТ ОТ ИХ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, НО МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ ВАЖНЫЕ МОМЕНТЫ, ОБЩИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ТИПА ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ЛАКОВ**

1. Стандартные полиграфические лаки любой природы *не защищают краску от выцветания* под действием света.

Защищать могут только специальные лаки, в рецептуру которых входят светостабилизирующие добавки. В состав УФ-отверждаемых лаков такие добавки вводить нельзя, иначе ухудшается их полимеризация под действием УФ-света.

2. Все типовые полиграфические лаки *не предназначены для защиты краски от действия высоко агрессивных растворителей и концентрированных растворов кислот и щелочей.*

3. УФ-лаки обладают высокой механической прочностью и отличными защитными свойствами, но **низкой влагостойкостью и плохими барьерными свойствами** из-за пористой структуры трехмерной полимерной пленки отвержденного лака. В присутствии влаги на поверхности пленка УФ-лака набухает и резко теряет механическую прочность и защитные свойства.

4. Вододисперсионные лаки могут быть сформулированы с высокой механической стойкостью, почти не уступающей прочности УФ-лаков, и с высокими барьерными свойствами по отношению к разной среде.

5. Масляные лаки обладают **низкой механической стойкостью и слабыми защитными свойствами**. Главным их преимуществом является неплохая влагостойкость и очень низкая собственная агрессивность по отношению к краске.

6. Многообразие синтетических смол позволяет разрабатывать сольвентные лаки с самыми разнообразными функциональными и защитными свойствами.

После полимеризации плёнка сольвентных лаков характеризуется низкой устойчивостью к действию растворителей, входящих в состав исходного лака из-за растворения связующих смол.

- ✓ **Стойкость красок определяется стойкостью пигмента.**
- ✓ **Лаки в любом случае склонны к пожелтению в результате фотодеструкции.**
- ✓ **Общая стойкость отпечатанной продукции не может превышать значения стойкости наименее стойкого компонента.**
- ✓ **Повышение стойкости печатной продукции приводит к повышению стоимости лакокрасочных материалов в 2-3 раза.**
- ✓ **Ответственность за финансовые потери в процессе печати тиражей в случае использования покупателями нестойких материалов и без учёта возможных рисков лежит на покупателе.**







**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!**

